

下列有关说法正确的是

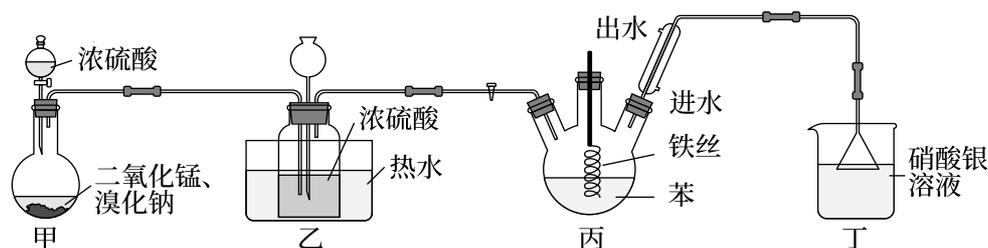
- A. $1 \text{ mol L}^{-1} \text{ NH}_4\text{HCO}_3$ 溶液中存在 $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{CO}_3^{2-})$
- B. 从实验 2 的现象可以得出 $K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3) = 2.5 \times 10^3$
- C. 实验 3 静置后的上层清液中有 $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{NH}_4^+) = c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
- D. 实验 4 中产生的气体是 CO 、 CO_2 和 NH_3 混合气体

4. 为研究 Na_2SO_3 性质, 有学生做了如下实验: ①隔绝空气对 Na_2SO_3 固体加热后, 固体质量不变; ②将加热后的固体溶于水后, 发现有部分固体不溶于水, 溶液的 pH 值比等质量的 Na_2SO_3 溶于水后的 pH 值大; ③向溶液中加入盐酸, 沉淀质量增加, 并由臭鸡蛋气味气体产生; ④将③反应后的沉淀过滤后, 向滤液中滴加 BaCl_2 产生了白色沉淀。已知在水溶液中: $\text{Na}_2\text{S} + (x-1)\text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_x$ ($x=1\sim5$), $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。

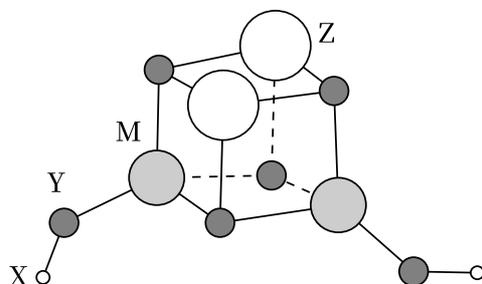
下列说法不正确的是

- A. 不溶于水的固体是 S
- B. Na_2SO_3 加热后溶于水生成了 NaOH , 所以 pH 值肯定增大
- C. 加热后的固体溶于水后, 溶液中可能存在 Na_2S_x
- D. Na_2SO_3 加热后的固体中可能含有: Na_2SO_3 、 Na_2S 、 Na_2SO_4

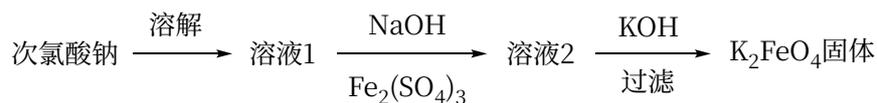
5. 已知: $\text{MnO}_2 + 2 \text{NaBr} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$, 实验室利用如下图所示的装置制备溴苯。下列说法正确的是



- A. 可用乙醇作洗涤剂除去溴苯中溶解的少量 Br_2
- B. 装置乙的作用是干燥 Br_2 并防止其冷凝
- C. 装置丙中的铁丝主要用于搅拌, 使反应物充分混合
- D. 装置丁中有淡黄色沉淀产生, 证明苯与溴发生了自由基反应
6. 短周期元素 X、Y、Z、M 的原子序数依次增大, 它们组成一种团簇分子, 结构如图所示。X、M 的族序数均等于周期序数, Y 原子核外最外层电子数是 6 个, 下列说法正确的是



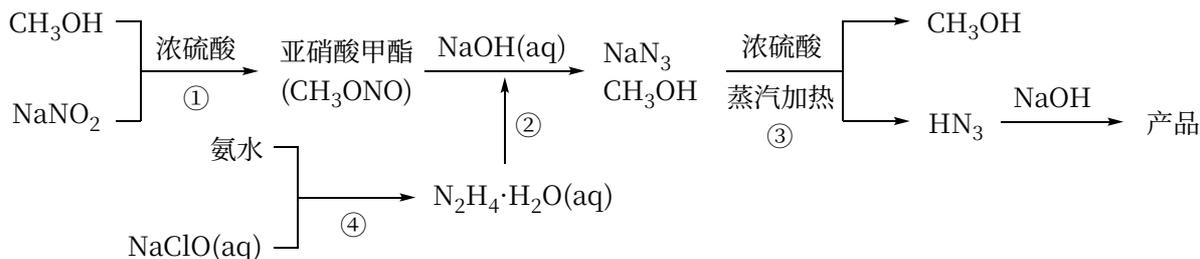
- A. 简单离子半径: $Z < M < Y$
- B. 第一电离能: $Y > M > Z$
- C. 工业上常用电解熔融物 ZY 制取 Z 单质
- D. Z 为镁元素
7. 高铁酸钾(K_2FeO_4)是一种新型多功能净水剂, 可在强碱性条件下制取, 干燥环境下冷藏。制备过程如图:



下列说法不正确的是

- A. 高铁酸钾既能杀菌消毒、又有净水作用，净水作用与胶体的性质有关
 B. 每消耗 3 mol 次氯酸钠可转化 2 mol 硫酸铁
 C. 溶液 2 中加入 KOH 析出了 K_2FeO_4 固体，说明 K_2FeO_4 溶解度小于 Na_2FeO_4
 D. 高铁酸钾受热分解可放出氧气

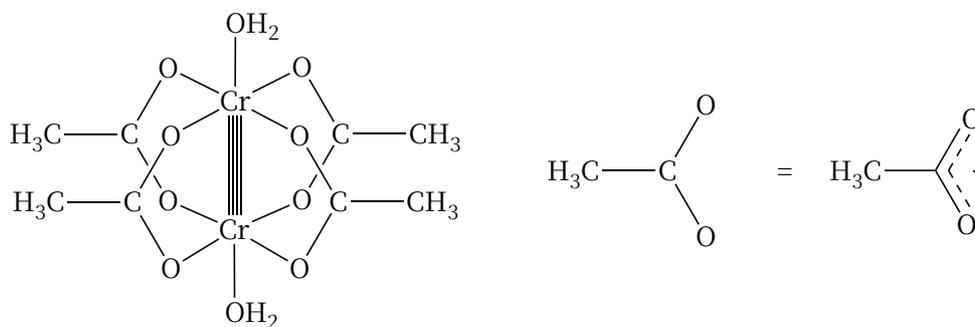
8. 叠氮酸钠用途广泛，无可燃性、但有爆炸性。以甲醇、亚硝酸钠等为原料制备 NaN_3 流程如下：



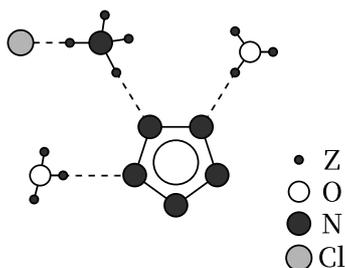
已知水合肼($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)具有强还原性。下列描述不正确的是

- A. 反应①和反应③中浓硫酸作用不同
 B. N_2H_4 的所有原子不在同一平面上
 C. 反应④制备水合肼时应将氨水逐滴滴入 NaClO 溶液中
 D. N_3^- 的空间结构为直线型

9. 醋酸亚铬[(CH_3COO) $_2\text{Cr} \cdot \text{H}_2\text{O}$]为砖红色晶体，难溶于冷水，易溶于酸，用作氧气吸收剂。结构如图所示具有灯笼形状，有关它的说法不正确的是



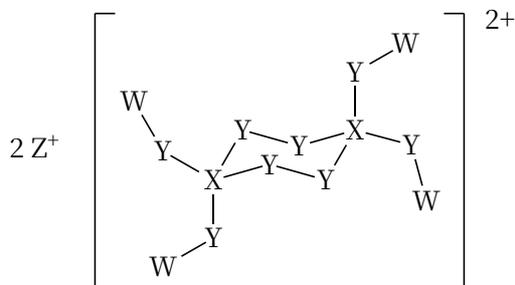
- A. 每一个铬的配位数为 6
 B. 铬为 d^2sp^3 杂化
 C. 该化合物是抗磁性的
 D. 铬铬之间的四重键为 1 个 σ 键，2 个 π 键和 1 个 δ 键
10. 我国科学家合成的世界首个全氮阴离子盐局部结构如图所示。下列说法不正确的是



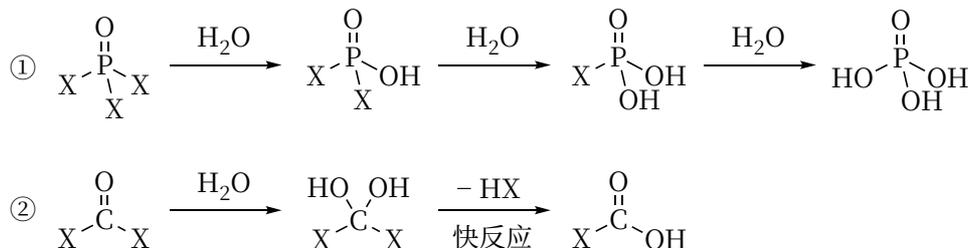
- A. 全氮阴离子盐晶体结构可由单晶 X 射线衍射测得

- B. 两种阳离子的键角均小于 CH_4 的键角
 C. N_5^- 具有一定的芳香性
 D. 整个盐结构中 N 有两种不同的杂化形式

11. W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素，原子序数总和为 25，Y 的单质在空气中的含量为第 2 位，由这四种元素形成的某化合物的结构如下图所示。下列叙述正确的是：



- A. 原子半径大小： $Z > Y > X > W$
 B. 该化合物具有强氧化性，用于消毒杀菌
 C. HY_2 化合物不存在
 D. 所有原子的最外层核外电子数均为 8
12. COX_2 与 POX_3 的水解（取代）机理不同（X 表示卤素原子），如下图所示。以下说法不合理的是

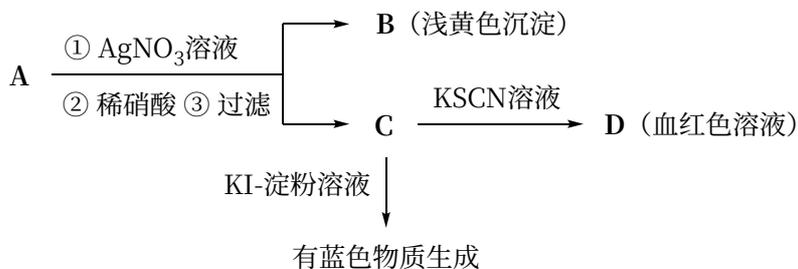


- A. POX_3 在 NaOH 溶液中彻底水解后可形成四种盐
 B. COX_2 水解过程先发生加成反应后发生消去反应
 C. POCl_3 中 $\text{P}-\text{Cl}$ 键的键能大于 POBr_3 中 $\text{P}-\text{Br}$ 键的键能
 D. COBr_2 的水解速度一定快于 COCl_2

13. 我国化学家卢嘉锡与加拿大化学家 Gignere 利用尿素 H_2NCONH_2 和 H_2O_2 巧妙地合成了化合物 $\text{H}_2\text{NCONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$ 。不但使 H_2O_2 稳定下来，而且其结构也没有发生改变，也得到了可供衍射实验的单晶。下列说法中不正确的是

- A. $\text{H}_2\text{NCONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$ 中有氢键
 B. H_2O_2 分子中只含共价键，不含离子键
 C. $\text{H}_2\text{NCONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$ 既有氧化性又有还原性
 D. $\text{H}_2\text{NCONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$ 属于离子化合物

14. 已知 A、B、C、D 四种物质存在如下图所示关系，则下列有关结论正确的是



- A. 如果 A 中含有 S^{2-} ，则 B 为单质硫沉淀
 B. A 物质中一定含有铁、碘两种元素，且 C 中一定含有 Fe^{3+}

C. B 为 AgBr 沉淀, A 一定是 FeBr₂

D. 向 D 中加入 Cu, 血红色变浅

15. ClO₃⁻ 的键角种类有几种

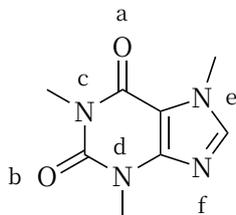
A. 1 种

B. 2 种

C. 3 种

D. 4 种

16. 咖啡因是茶叶中一种生物碱, 对人类的健康发挥着积极作用。茶叶中的咖啡因可通过热水浸泡溶解, 这与咖啡因与水形成氢键有关。咖啡因的结构如图所示, 它主要依靠哪个(些)原子与水形成氢键?



A. ab

B. bdf

C. cde

D. f

17. 下列有关分子结构的说法正确的是

A. 根据等电子原理, O₃ 和 SO₂ 均具有 V 型结构, 其中心原子均为 sp³ 杂化

B. C 与 O 的电负性差比 N 与 O 的电负性差大, 故 CO 分子的极性比 NO 分子强

C. H₂O 的沸点比 HF 高, 但 F—H⋯F 氢键键能比 O—H⋯O 的氢键键能大

D. AlCl₃ 在气态时以 AlCl₃ 分子存在, 该分子中所有 Al—Cl 键的键长都相等

18. 一定条件下 SbCl₃ 与 GaCl₃ 以物质的量之比为 1:1 混合得到一种固态离子化合物, 其结构组成最可能为

A. [SbCl₂⁺][GaCl₄⁻]

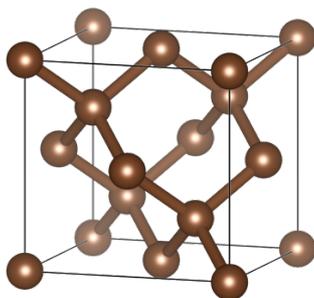
B. [GaCl₂⁺][SbCl₄⁻]

C. [SbCl₂²⁺][GaCl₅²⁻]

D. [GaCl₂²⁺][SbCl₅²⁻]

19. 2017 年中外科学家团队共同合成了 T-碳。T-碳的结构是将立方金刚石中的每个碳原子用一个由 4 个碳原子组成的正四面体结构单元取代, 形成碳的一种新型三维立体晶体结构, 如图所示(图中的●表示碳形成的正四面体结构

四面体结构 )。已知 T-碳晶胞参数为 a pm, N_A 为阿伏加德罗常数。



下列说法不正确的是

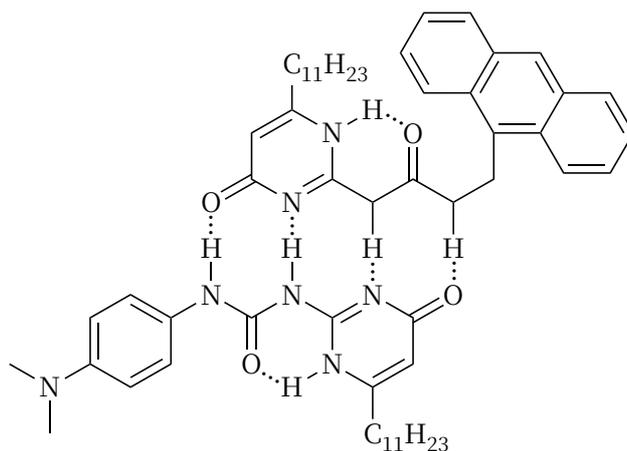
A. 每个 T-碳晶胞中含 32 个碳原子

B. T-碳中 C—C 的最小夹角约为 109°28'

C. T-碳属于共价晶体

D. T-碳的密度为 $\frac{12 \times 32}{N_A \times (a \times 10^{-10})^3} \text{ g cm}^{-3}$

20. 某超分子的结构如图所示, 下列有关超分子的描述正确的是



- A. 图示中的超分子是两个相同的分子形成的分子聚集体
 B. 超分子的特征是分子识别和分子自组装
 C. 超分子是指分子量特别大的分子，属于高分子化合物
 D. 图示中的超分子存在的化学键类型包含 σ 键、 π 键、氢键、分子间作用力

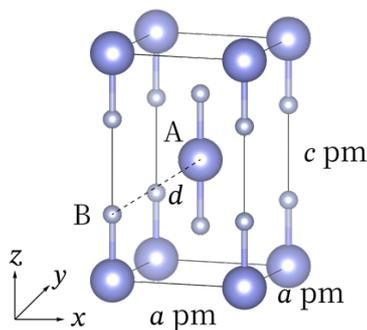
21. 八面体配合物存在有趣的立体异构现象，试判断 $[\text{Co}(\text{NH}_3)(\text{NO}_2)(\text{Py})(\text{H}_2\text{O})\text{ClBr}]$ (Py: 吡啶) 的立体异构体数目为

- A. 10 B. 15 C. 20 D. 30

22. 由多个单原子组成的“超级原子” (如 Al_{13} 和 Al_{14}) 具有单个原子不具有的化学性质，可与呈链形的碘分子发生反应，“超级原子” Al_{13} 会取代碘分子中的一个碘原子的位置，其他碘原子也“悬挂”在“超级原子”上，这种新的碘铝化合物既有金属铝的性质、又有非金属碘的性质。通常“超级原子”易形成最外层电子数之和为 40 的相对稳定状态。下列说法正确的是

- A. Al_{13} 具有氧化性， Al_{14} 具有还原性 B. Al 的电负性比 Mg 小
 C. Al_{14} 可与 Mg 形成 MgAl_{14} C. Al_{14} 中的 Al 原子间通过离子键结合

23. XeF_2 (摩尔质量为 169 g mol^{-1}) 晶体属四方晶系，晶胞参数表示如图所示。



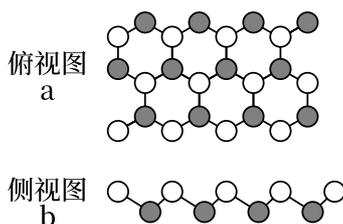
以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置，称为原子的分数坐标，如 A 点原子的分数坐标为 $(0.5, 0.5, 0.5)$ 。已知 $\text{Xe}-\text{F}$ 键长为 $r \text{ pm}$ ，下列说法不正确的是

- A. 该晶体的密度为 $\frac{3.38 \times 10^{32}}{a^2 c N_A} \text{ g cm}^{-3}$ B. B 点原子的分数坐标为 $(0, 0, r)$
 C. 晶胞中 A、B 间距离 $d = \sqrt{\frac{1}{2}a^2 + \left(\frac{c}{2} - r\right)^2} \text{ pm}$ D. 晶胞中有 2 个 XeF_2 分子

24. 以下物质的空间结构与其它物质不相同的是

- A. CH_4 B. XeF_4 C. 顺铂 D. $\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$

25. “锡烯”结构的俯视图、侧视图如图所示。已知锡烯的导电性只存在于材料的边缘或表面，随着锡烯层数的增加，显示出超导性。下列说法正确的是



- A. $\text{SnO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Sn} + 2\text{CO}$, 说明非金属性 $\text{C} > \text{Sn}$
- B. 锡烯中的 Sn 与石墨烯中的 C 的杂化方式完全相同, 都是 sp^3 杂化
- C. 锡烯层内存在金属键, 层间有静电引力所以有超导性
- D. Sn 最外层电子逐级电离能存在关系: $I_5/I_4 \gg I_4/I_3$

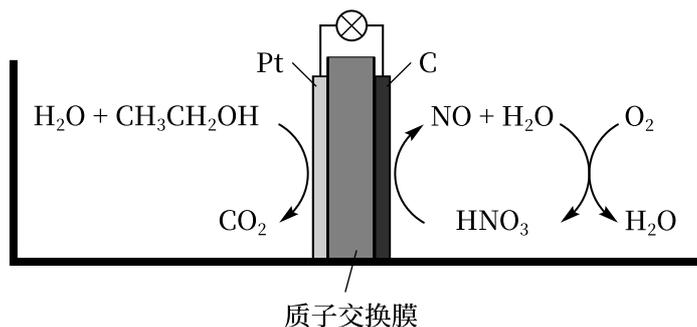
26. SF_6 是一种无色气体, 具有很强的稳定性, 可用于灭火, 也是高压发电系统和其他电器设备中优良的气体绝缘介质。下列说法正确的是

- A. SF_6 分子以 S 为中心具有八面体结构
- B. 如果 F 元素有两种稳定的同位素, 则 SF_6 的不同分子种数为 8 种
- C. SF_6 分子具有较大偶极矩
- D. SF_6 分子具有旋光性

27. 氢能源是清洁能源, 但氢的储存一直是个世界难题。一种铜金合金具有储氢功能, 其晶体为面心立方最密堆积结构, 晶胞中 Cu 原子处于面心, Au 原子处于顶点。该储氢材料储氢时, 氢分子可进入到由 Cu 原子与 Au 原子构成的所有四面体空隙中。该晶体储氢后的化学式为

- A. $\text{Au}_8\text{Cu}_3\text{H}_8$ B. $\text{Au}_4\text{Cu}_3\text{H}_4$ C. AuCu_3H_4 D. AuCu_3H_8

28. 研究发现, 在酸性乙醇燃料电池中加入硝酸, 可使电池持续大电流放电, 其工作原理如图所示。下列说法不正确的是



- A. 加入 HNO_3 可降低正极反应的活化能
- B. 电池工作时负极区溶液的 pH 降低
- C. 1 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 被完全氧化时有 33.6 L O_2 (标准状况下) 被还原
- D. 正极区的总反应为 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

29. 以下溶液稀释 10 倍时, pH 改变最大的是

- A. $0.1 \text{ mol L}^{-1} \text{NH}_4\text{Ac}$ B. $0.1 \text{ mol L}^{-1} \text{NaAc}$ C. $0.1 \text{ mol L}^{-1} \text{HAc}$ D. $0.1 \text{ mol L}^{-1} \text{HCl}$

30. 将甲基橙指示剂加到一无色水溶液中, 溶液呈黄色, 该溶液的酸碱性为

- A. 中性 B. 碱性 C. 酸性 D. 不能确定其酸碱性

31. 在含有 $0.10 \text{ mol L}^{-1} \text{ AgNO}_3$ 和 $0.20 \text{ mol L}^{-1} \text{ NH}_3$ 的混合溶液中, 下列叙述 NH_3 的物料平衡方程正确的是

- A. $[\text{NH}_3] + [\text{NH}_4^+] + [\text{Ag}(\text{NH}_3)^+] + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+] = 0.20 \text{ mol L}^{-1}$
 B. $[\text{NH}_3] + [\text{NH}_4^+] + 2 [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+] = 0.20 \text{ mol L}^{-1}$
 C. $[\text{NH}_3] + [\text{NH}_4^+] + [\text{Ag}(\text{NH}_3)^+] + 2 [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+] = 0.20 \text{ mol L}^{-1}$
 D. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)^+] + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+] = 0.20 \text{ mol L}^{-1}$

32. 现有一瓶未知纯度的氯化铵样品, 为测定其中的含氮量可以采用“甲醛法”, 即:



现在称取 2.000 g 该样品于 100 mL 小烧杯中, 加水溶解后定容至 100 mL 的容量瓶中。移取 10.00 mL 于锥形瓶中, 加入足量的甲醛溶液后, 加入 2 滴酚酞, 用 $0.1000 \text{ mol L}^{-1}$ 的 NaOH 标准溶液滴定, 当滴定至 25.00 mL 时溶液呈浅红色, 且在半分钟内不褪色, 则该样品中氮的质量分数是

- A. 17.51% B. 13.13% C. 22.75% D. 23.35%

33. 用 NaOH 溶液滴定等浓度的某弱酸 HA , 当滴定至 50% 时溶液 $\text{pH} = 5.00$, 当滴定至 100% 时溶液 $\text{pH} = 8.00$, 当滴定至 200% 时溶液 $\text{pH} = 12.00$, 则该酸 $\text{p}K_a$ 值是

- A. 5.00 B. 8.00 C. 12.00 D. 7.00

34. 已知碳酸 $K_{a1} = 4.2 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$, 对于碳酸在溶液中的平衡,



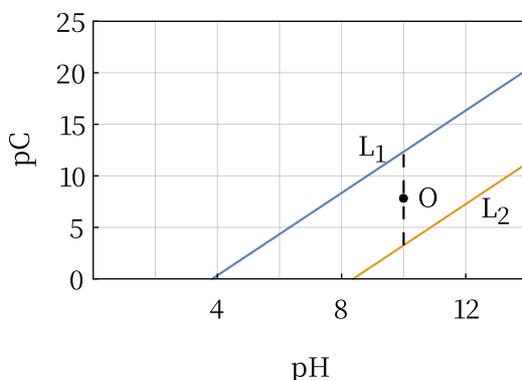
通过计算表明, 碳酸浓度越大, CO_3^{2-} 离子浓度逐渐增大至趋近于等于 K_{a2} 。现向一定浓度的 NaHCO_3 溶液中逐渐通入 CO_2 , 试分析随着 CO_2 浓度增大, CO_3^{2-} 浓度的变化趋势

- A. 逐渐增大 B. 逐渐减小 C. 先增大后减小 D. 先减小后增大

35. 已知 H_3PO_4 的 $\text{p}K_{a1} = 2.12$, $\text{p}K_{a2} = 7.20$, $\text{p}K_{a3} = 12.36$ 。今欲用 Na_3PO_4 与 HCl 配制 $\text{pH} = 7.20$ 的缓冲溶液, 则 Na_3PO_4 与 HCl 物质的量之比 $n(\text{Na}_3\text{PO}_4):n(\text{HCl})$ 应当是

- A. 1:1 B. 1:2 C. 2:3 D. 3:2

36. 难溶物在水中存在溶解-结晶平衡, 平衡常数用 K_{sp} 表示, 已知 $\text{p}C = -\lg c$; $K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 2.2 \times 10^{-20}$ 、 $K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2] = 1.8 \times 10^{-11}$, 平衡两种金属离子的 $\text{p}C$ 与 pH 的变化关系如下图 L_1 、 L_2 所示。下列说法正确的是



- A. 加入氨水调节 pH 可除去 MgSO_4 溶液中的 CuSO_4 杂质
 B. $\text{pH} = 4$, 则 Mg^{2+} 和 Cu^{2+} 都已沉淀完全
 C. 可以改变 $c(\text{Mg}^{2+})$ 或者 $c(\text{Cu}^{2+})$ 使 O 点上下移动, 与 L_1 或 L_2 相交

D. L_1 代表 $pC(Cu^{2+})$ 随 pH 变化, L_2 代表 $pC(Mg^{2+})$ 随 pH 的变化

37. 硼在自然界中含量相当丰富, 约公元前 200 年, 古埃及、罗马、巴比伦曾用硼砂制造玻璃和焊接黄金。由于硼的缺电子性, 形成的物质结构比较复杂。BO₂⁻、BC_a^{m-}、BN_bⁿ⁻, 它们互为等电子体, 则a、b、m、n的数值为

- A. 1 2 1 3 B. 2 2 5 3 C. 2 3 5 6 D. 4 2 1 3

38. 下列说法正确的是

- A. 熔点: H₂O > CH₄ > LiH B. SiCl₄ 分子中每个原子都已达 8 电子稳定结构
C. 粒子半径: Mg²⁺ < Al³⁺ D. 金刚石和石墨具有相同的熔点

39. 某二价金属碳酸盐和碳酸氢盐的混合物跟足量盐酸反应, 消耗 H⁺和产生 CO₂ 的物质的量之比为 6:5, 该混合物中碳酸盐和碳酸氢盐的物质的量之比为

- A. 1:1 B. 1:2 C. 1:3 D. 2:1

40. 在常温常压下, 24 mL H₂S 和 O₂ 的混合气点火燃烧, 生成 6 mL SO₂, 则原混和气体中 H₂S 的体积为

- A. 6 mL B. 10 mL C. 16 mL D. 18 mL

41. 核磁共振是测定有机分子结构的常用技术之一。核磁共振氢谱中的吸收峰位置、峰形和峰面积反映了有机分子中氢的种类、相互关系和数目。下列分子的核磁共振氢谱中出现两组峰的是

- A. CH₃CH=CH₂ B. CH₃CH₂COOH C. CH₃CH=CHCl D. CH₃COOCH₃

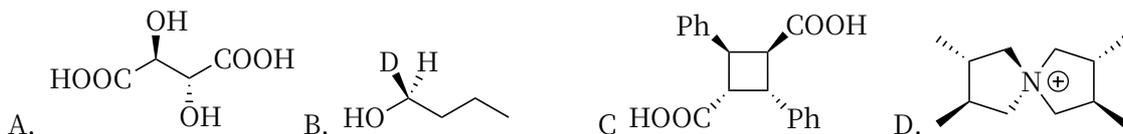
42. 下列分子中存在立体异构体现象的是

- A. CHCl=CHCl B. CH₂=CCl₂ C. CH₂=CHCH₂CH₃ D. CH₃C≡CH

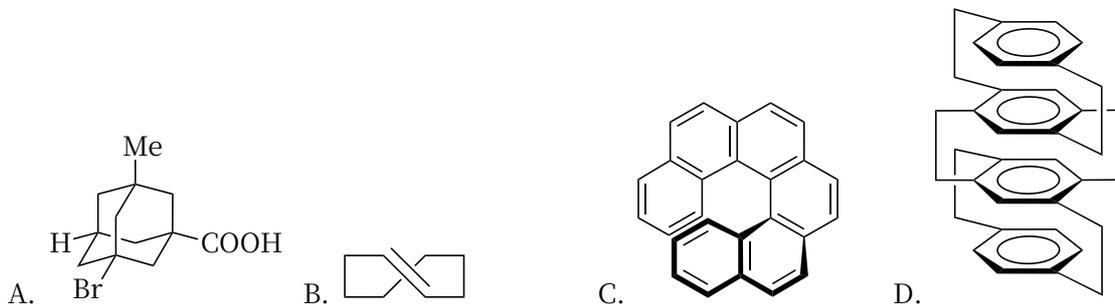
43. 某单炔烃与足量氢气在催化剂作用下发生催化加氢反应得到烷烃, 烷烃分子式为 C₅H₁₂。则该单炔烃可能的结构有几种

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

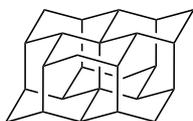
44. 既没有对称面又没有对称中心的分子有手性。下列化合物有手性的是



45. 下列化合物不具有手性的是



46. 从石油中发现的一种烷烃分子, 因其结构类似于金刚石, 被称为“分子钻石”。该分子的结构如下图所示。下列说法不正确的是



- A. 该分子的分子式为 $C_{20}H_{30}$, 含对称轴
 B. 该分子无手性, 分子中不含手性碳原子
 C. 该分子中的六元环结构具有椅式构象
 D. 该分子的化学性质比较稳定, 难使溴水褪色

47. 已知含一个手性碳原子的分子有一对对映异构体。环氧丙烷 (结构如图所示) 分子中如果用一个氯取代其中的一个氢, 生成一氯代物的异构体总数



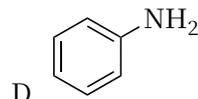
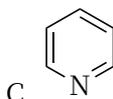
- A. 4
 B. 6
 C. 8
 D. 10

48. 下列化合物在水溶液中酸性最强的是

- A. CH_3CH_2COOH
 B. CH_3COOH
 C. O_2NCH_2COOH
 D. $ClCH_2COOH$

49. 下列化合物在气相中碱性最强的是

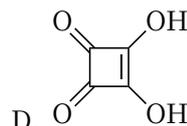
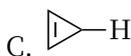
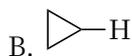
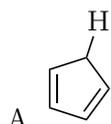
- A. CH_3NH_2
 B. $CH_3CH_2NH_2$



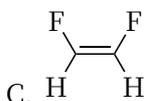
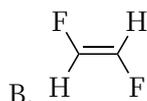
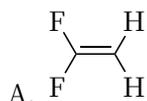
50. 下列糖中的非还原糖是

- A. 果糖
 B. 蔗糖
 C. 乳糖
 D. 葡萄糖

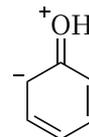
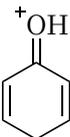
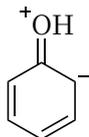
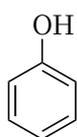
51. 下列化合物中氢的酸性最弱的是



52. 下列二氟乙烯结构中, 哪个结构最稳定



53. 下列苯酚的共振结构中, 哪个共振式对真实分子贡献最大



A

B

C

D

54. 下列双键给电子能力最强的是



A

B

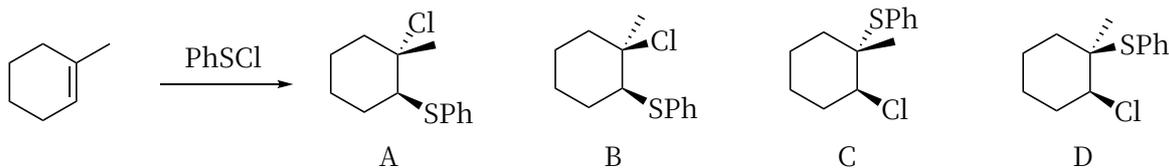
C

D

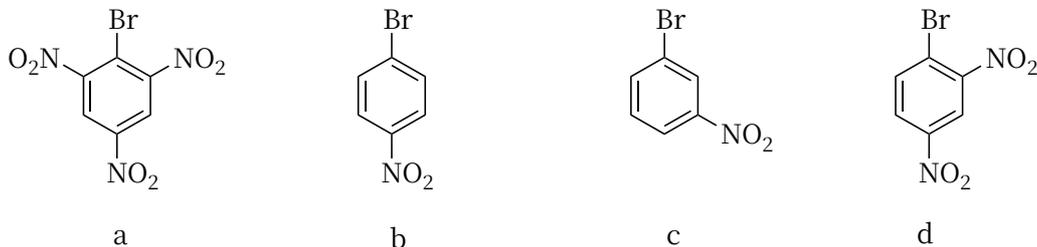
55. 碳碳双键在酸性高锰酸钾条件下发生氧化断裂, 其两边基团 $=CH_2$ 变成 CO_2 ; $=CHR$ 变成 $RCOOH$; $=CRR'$ 变成 $R'RC=O$ 。分子式为 C_4H_9Br 的卤代烃 X 在 $NaOH$ 醇溶液中加热消除得到有机物 Y, Y 被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化后不可能得到的产物是

- A. CH_3COOH
 B. CO_2 和 CH_3COCH_3
 C. CO_2 和 CH_3CH_2COOH
 D. HCO_2H 和 CH_3CH_2COOH

56. 1-甲基环己烯和 $PhSCl$ 发生亲电加成, 得到的主要产物是

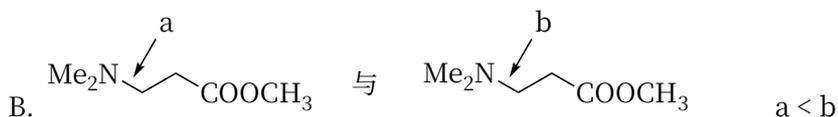


57. 下列卤代芳烃与 NaOH 发生芳香亲核取代反应(S_NAr)的相对反应速度由大到小的顺序是

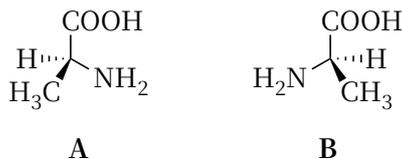


A. adbc B. bcda C. adcb D. bcad

58. 下列键长排序正确的是



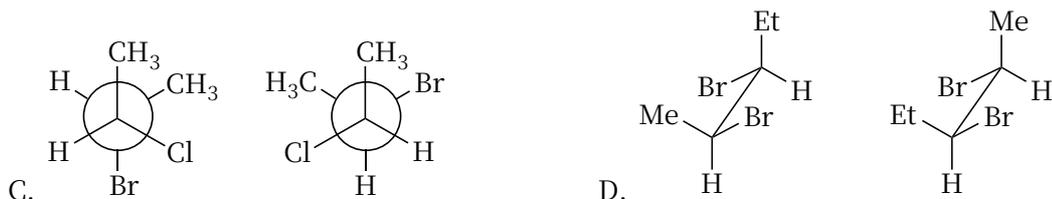
59. 丙氨酸[CH₃CH(NH₂)COOH]是 20 种常见氨基酸之一，可以预防肾结石，协助葡萄糖代谢，缓解低血糖，分子结构如下所示。下列说法不正确的是



- A. A 和 B 均能与 NaOH 和 HCl 发生反应
- B. A、B 以及 A 和 B 的混合物在物理性质和化学性质上均相同
- C. A 和 B 互为镜像关系
- D. 丙氨酸分子中碳原子的杂化方式有 2 种

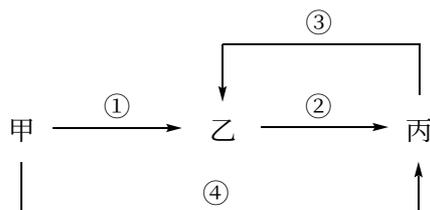
60. 下列各组化合物中互为对映体的是





二、多选题（本题包括 20 小题，每小题 3 分，共 60 分。每小题有 2~3 个选项符合题意。全部选对得 3 分，选对但没有选全得相应分，选错或多选将倒扣分）

61. 甲、乙、丙是三种不同的物质，但均含有同一种元素：甲、乙、丙之间的转化关系如图示（反应中涉及到的其它物种已略去）。则下列说法正确的是



- A. 甲若为非金属单质，则至少有两种元素满足以上转化关系
- B. 甲若为金属单质，则至少有两种元素满足以上转化关系
- C. 甲若为氧化物，则金属氧化物和非金属氧化物至少各有一种满足以上转化关系
- D. 甲不可以是氢氧化钠

62. 下列有关化学反应的离子方程式，书写不正确的是

- A. Na_2O_2 与 H_2^{18}O 反应： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2^{18}\text{O} \rightarrow 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + ^{18}\text{O}_2 \uparrow$
- B. 向 FeBr_2 溶液中通入等物质的量的 Cl_2 ： $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{Br}_2 + 4\text{Cl}^-$
- C. 往 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中通入过量 H_2S ： $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS} \downarrow + 2\text{H}^+$
- D. 向 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中加入少量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液： $2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{BaSO}_4 \downarrow$

63. 磷酸分子间脱水会形成多种聚磷酸，它们的钠盐是广泛使用的食品添加剂。将 48 g NaOH 与 58.8 g 固态纯 H_3PO_4 在一定温度下加热，得到 79.8 g 固体 X 和 27 g 水，则 X 可能是

- A. $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 和 $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$
- B. $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$
- C. Na_3PO_4 、 $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 和 $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$
- D. Na_3PO_4 和 $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$

64. 一固体混合物，可能有氯化钙、碳酸铵、烧碱、硫酸铵的一种或几种，将它溶解于水得到无色澄清溶液，无其它明显现象，向溶液中加入硝酸钡溶液，产生白色沉淀，再加入硝酸，沉淀部分消失，原混合物中肯定没有

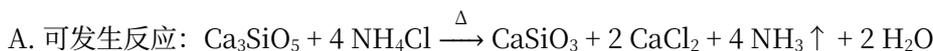
- A. CaCl_2
- B. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- C. NaOH
- D. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

65. 某固体混合物 X，含有 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 FeCl_3 、 Na_2CO_3 和 CuSO_4 中的几种，进行如下实验：

① X 与水作用有气泡冒出，得到有色沉淀 Y 和弱碱性溶液 Z；② 沉淀 Y 与 NaOH 溶液作用，无变化。下列说法正确的是

- A. 混合物 X 中必定含有 Na_2CO_3 ，不含 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- B. 溶液 Z 中溶质主要是钠盐，且必含 NaHCO_3
- C. 灼烧沉淀 Y，可以得到黑色物质
- D. 往溶液 Z 中加入 Cu 粉，若不溶解，说明 X 中不含 FeCl_3

66. Ca_3SiO_5 是硅酸盐水泥的重要成分之一，其相关性质说法正确的是



B. 具有吸水性，需要密封保存

C. 能与 SO_2 反应生成新盐

D. 与足量盐酸作用，所得固体产物主要为 SiO_2

67. 下列各结构式（形式电荷未标注）中，能表示 N_2O 较稳定的 Lewis 结构式为

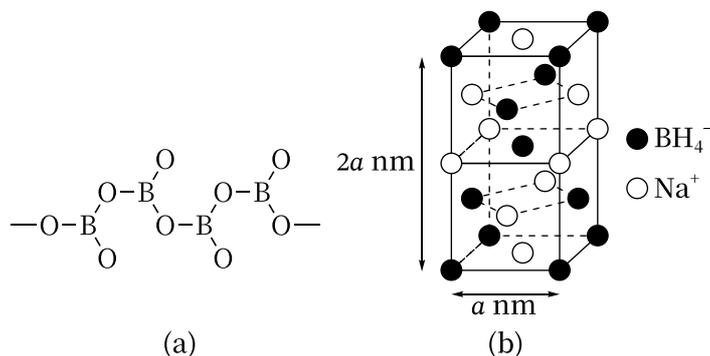
A. $\text{N}=\text{N}=\text{O}$

B. $\text{N}\equiv\text{N}-\text{O}$

C. $\text{N}-\text{N}\equiv\text{O}$

D. $\text{N}=\text{O}=\text{N}$

68. 硼及其化合物在材料制造、有机合成等方面应用广泛。图(a)为一种无限长单链状结构的多硼酸根，图(b)是硼氢化钠晶胞结构。 N_A 代表阿伏伽德罗常数的值，下列说法正确的是



A. 图 a 中多硼酸根的化学式为 BO_3^-

B. 硼氢化钠晶体中 Na^+ 的配位数为 8

C. 图(a)中 $\text{O}-\text{B}-\text{O}$ 的键角大于 BH_4^- 中的 $\text{H}-\text{B}-\text{H}$ 的键角

D. 一个晶胞里面有 3 个 NaBH_4

69. 下列说法不正确的是

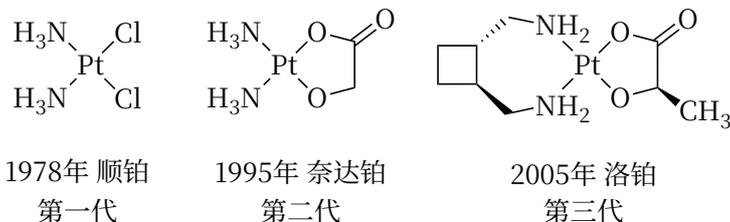
A. ^{13}C 和 ^{14}N 质子数相差 1，中子数也相差 1

B. 一种元素可以有多种核素，有几种核素就有几种原子

C. ^{56}Co 、 ^{57}Co 、 ^{58}Co 、 ^{59}Co 等几种原子，它们是同素异形体，其物理性质几乎相同，化学性质不同。

D. 核聚变如 $^2\text{H} + ^1\text{H} \rightarrow ^4\text{He} + ^1_0\text{n}$ ，由于有新粒子生成，所以该变化是化学变化

70. 顺铂等配合物在抗癌药物领域发挥着巨大作用。它们通过进入细胞、水解活化、与 DNA 结合、躲避细胞修复蛋白等步骤来消灭癌细胞。顺铂在“消灭”癌细胞的同时会产生大量自由基，引起肾损伤，后来研发的迭代铂类抗癌药物在抗耐药性和降低毒副作用等方面有很大改进。下面说法不正确的是



1978年 顺铂
第一代

1995年 奈达铂
第二代

2005年 洛铂
第三代

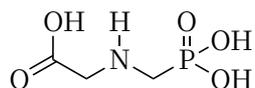
A. 顺铂是平面正方形结构， $_{78}\text{Pt}^{2+}$ 的价层电子排布式为 $5d^8$

B. 第二代铂类抗癌药物更换了配体 Cl^- ，保证活性的同时降低了毒副作用

C. 洛铂的分子式为 $\text{C}_9\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_3\text{Pt}$ ，分子中有四个手性碳原子

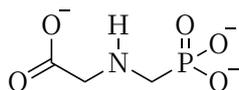
D. 以上三种铂配合物中铂的配位多面体相同，且配合物分子都无手性

71. 美国 Monsanto 公司生产了一种除草剂名为 Roundup，结构如下图：

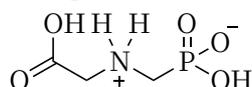


酸式电离常数如下： $pK_{a1} = 0.8$ ， $pK_{a2} = 2.3$ ， $pK_{a3} = 6.0$ ， $pK_{a4} = 11.0$ ，又已知 Roundup 中羧的电离常数介于上述取代基磷酸的一、二级电离常数之间。则下列说法不正确的是

- A. 经实验测定，该物质熔点高达 $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，其最主要的原因是分子间氢键的作用
 B. 植物韧皮的体液的 pH 约为 8，Roundup 在植物韧皮液中的主要存在形态为：



C. 植物木质部和细胞内液的 pH 为 5~6，Roundup 在细胞内液中的主要存在形态为：

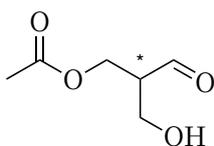


D. 不可直接测量 Roundup 的 K_{a1} ，要测量其 K_{a1} ，必须先把其转化为其强酸盐

72. 甲苯与干燥氯气在光照下反应生成苄氯，用下列方法分析粗产品的纯度：称取 0.2550 g 样品，与 $25\text{ mL } 4\text{ mol L}^{-1}$ 氢氧化钠水溶液在 100 mL 圆底烧瓶中混合，加热回流 1 小时；冷至室温，加入 $50\text{ mL } 20\%$ 硝酸后，用 $25.00\text{ mL } 0.1000\text{ mol L}^{-1}$ 硝酸银水溶液处理，再用 0.1000 mol L^{-1} NH_4SCN 水溶液滴定剩余的硝酸银，以硫酸铁铵为指示剂，消耗了 6.75 mL 。下列说法正确的是

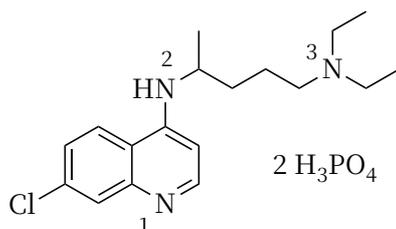
- A. 样品中苄氯的质量分数 90.61%
 B. 该分析方法也适用于氯苯的纯度分析
 C. 为防止滴定过程沉淀的转换，用 NH_4SCN 滴定前需加入少量硝基苯
 D. 滴定过程中的主要反应： $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$

73. 当分子只含有一个手性碳原子时，分子具有光学活性。已知如下化合物具有光学活性，发生下列反应后生成的产物无光学活性的是



- A. 与甲酸发生酯化反应
 B. 与 NaOH 水溶液共热
 C. 与银氨溶液作用
 D. 与硼氢化钠作用

74. 研究发现磷酸氯喹（分子结构如下图所示）对治疗新冠病毒感染有明显疗效，下列关于该有机化合物的说法正确的是

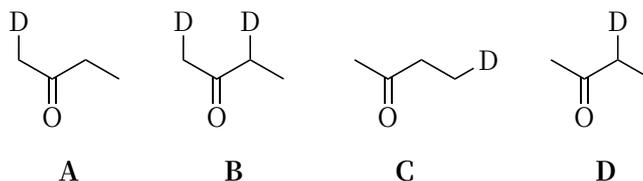


- A. 该有机分子结构含有异喹啉杂环
 B. 该有机分子能够发生加成反应、取代反应，不能发生氧化反应

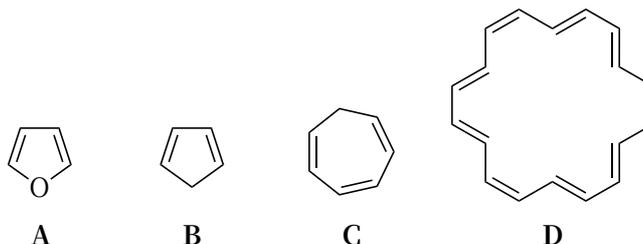
C. 该有机分子在水中易溶，在三氯甲烷和乙醚中几乎不溶

D. 三个氮原子 (N1, N2 和 N3) 中，碱性最强的是 N3

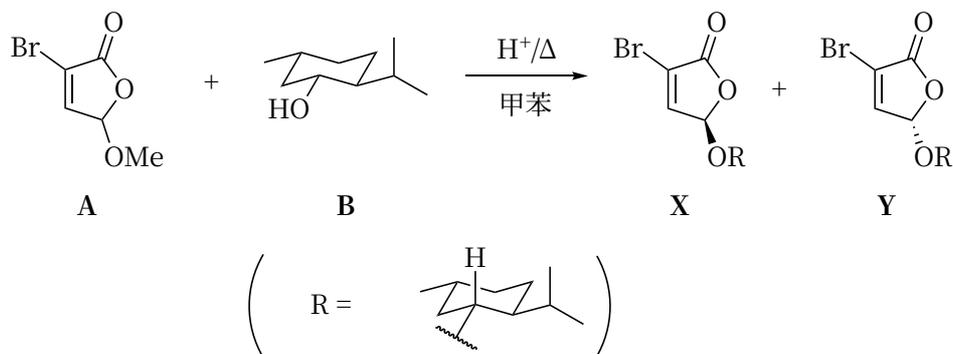
75. -2-丁酮在酸性条件下和重水发生同位素交换反应，可能的产物有



76. 下列化合物中没有芳香性的是



77. 对于如下反应，说法正确的是



A. 反应物 **B** 含有三个手性中心

B. 反应产物 **X** 和 **Y** 形成的量不相等

C. 产物 **X** 和 **Y** 是一一对映异构体

D. 产物 **X** 和 **Y** 是一对非对映异构体

78. 乙酸在一定条件下生成一种活泼有机化合物 **Y**。Y 分子的核磁共振氢谱中只出现一种氢，红外光谱分析发现 Y 分子含有羰基，Y 极易与水反应生成乙酸。Y 分子可能是

A. $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$

B. $\text{CH}_2=\text{C}=\text{O}$

C. CH_3CHO

D. HCHO

79. 下列试剂可以作为亲电试剂的有

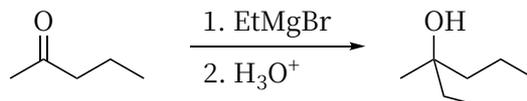
A. Br^-

B. BH_3

C. $\text{Hg}(\text{OAc})_2$

D. Br_2

80. 关于下列反应，说法中正确的是



A. 该反应为亲电加成反应

B. 得到的产物没有旋光性

C. 乙基溴化镁是亲电试剂

D. 乙基溴化镁是亲核试剂